

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl. <sup>7</sup>  
G08B 13/186

(11) 공개번호 특2001 - 0067487  
(43) 공개일자 2001년07월13일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0002092  
(22) 출원일자 2001년01월15일

(71) 출원인 이완구  
경기도 수원시 권선구 권선동 1235 권선풍림신안아파트 308 - 401  
김광수  
강원 춘천시 퇴계동 370 - 41 11/2

(72) 발명자 이완구  
경기도 수원시 권선구 권선동 1235 권선풍림신안아파트 308 - 401  
김광수  
강원 춘천시 퇴계동 370 - 41 11/2

심사청구 : 있음

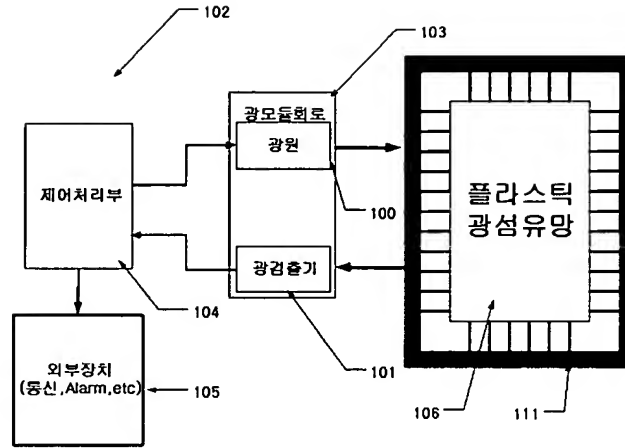
(54) 플라스틱 광섬유로 직조된 망을 이용한 창호용 광침입자감지장치

요약

본 발명은 플라스틱 광섬유(Plastic Optical Fiber:POF)로 직조된 망을 이용한 창호형 광 침입자 감지 시스템에 관한 것으로, 광원;광원에서 광신호가 생성되고, 단수 또는 복수의 플라스틱 광섬유로 직조된 플라스틱 광섬유망; 플라스틱 광섬유망을 통해 광신호가 전달되고, 전달된 광신호를 검출하는 단수 또는 복수의 광 검출기; 및 광검출기에서의 출력을 소정연산하여 침입여부를 판별하는 판별부를 포함한다.

본 발명에 따르면, 플라스틱 광섬유를 이용하여 구성한 플라스틱 광섬유망을 통해 전달된 광신호의 세기를 측정/연산하여 침입여부를 판단함으로써 석영계통의 유리 광섬유(Silica Glass Fiber)보다 작업성과 경제성이 우수하다. 또한 본 발명은 창호(window) 개념의 공간에 설치하여 시야 확보면(Clarify)에서 미감효과를 확보 할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 일차적으로 외부침입자의 절단을 감지함으로써 다양한 외부환경에 따른 오보 가능성을 획기적으로 줄이면서 동시에 벌림 감지 기능까지도 지원할 수 있다. 그리고 유지보수의 용이성을 확보할 수 있어 광 보안 시스템의 최적화된 설계를 가능하게 한다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

대표도 및 도 1은 각각 본 발명에 따른 광 침입자 감지 시스템 구성도를 도시한 것이다.

도 2 및 도 3은 각각 플라스틱 광섬유망 직조법을 미시적으로 확대하여 도시한 것이다.

도 4는 본 발명에 따른 1차 프레임의 내부구조를 도시한 것이다.

도 5는 본 발명에 따른 프레임과 광섬유의 결합부분을 단면상에서 미시적으로 도시한 것이다.

도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 나사의 모양을 도시한 것이다.

도 8 및 도 9는 각각 본 발명에 따른 나사와 플라스틱 광섬유망의 조합된 모양을 단일 플라스틱 광섬유로 직조한 망과 복수의 플라스틱 광섬유로 직조한 망으로 구성할 때의 외관을 도시한 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라스틱 광섬유 센서부를 단수 또는 복수의 플라스틱 광섬유를 이용하여 직조된 망을 구성한 광 침입자 감지 장치에 관한 것이다. 광 침입자 감지 장치는 플라스틱 광섬유를 센서로 이용하여 침입 여부 및 침입시도를 판별하는 것으로 아파트, 빌라 및 개인주택, 상가시설, 공공건물, 사무빌딩, 박물관등 미관을 해치지 않으면서 보안을 필요로 하는 창호에 설치되어 침입자로부터의 시설 보호 등을 목적으로 한다. 이러한 시스템은 공공시설의 경우 배치되는 경계인원 및 비용을 절감할 수 있고, 또한 기존의 석영계통의 유리 광섬유보다 취급 및 조작이 용이하며 현재까지도 가격면에 있어서도 저렴하다는 장점을 가지고 있다.

종래 침입감지 시스템에 활용되고 있는 대표적인 유형의 기술은 다음과 같다. 감시 카메라형 방식, 적외선 탐지 방식,

열선감지 방식, 광섬유 센서방식등이 있다. 첫번째로 감시 카메라형 방식은 일반적으로 DVR(Digital Video Recording)과 CCD(Charge Coupled Device) 카메라를 이용하여 그 외의 부가적인 다른 통신수단과 연계되어 상황이 발생하면 이를 알리는 것이다. 실제 상황의 영상을 판단 개체로 하기 때문에 확실한 상황근거가 남고 판단의 소지가 된다는 것이 장점이다. 하지만 반면 이는 침입자의 시도를 원천봉쇄하는 방안이라기 보다 오히려 침투 후의 상황에 대비하는 방법이고, 따라서 부가적인 보안장치를 요구한다는 단점이 있다.

두번째로 적외선 탐지 방식은 눈에 보이지 않는 레이저 빔을 특정 공간상에 투사는 송신부와 이를 검출하는 수신부로 구성되어 침입자가 투사광의 경로를 가로막게 되면 빛이 차단되어 알람이 울리게 되어있다. 하지만 적외선 탐지 방식의 탐지기는 성능과 내구성을 고려한 외관 및 안개, 이슬에 대한 방지책이 별도로 마련되어야 한다. 그렇기 때문에 일반적으로 적외선 탐지기는 실외에 설치되기에는 부적합하다. 또한 굴곡이 있는 면에 설치하기가 어렵고, 침투저지력을 높이려면 장각 모듈의 수를 늘려야한다는 단점을 가지고 있다.

세번째로 열선 감지 방식은 생물체로부터 나오는 열을 감지하여 침입자의 침입상황을 감지할 수 있는 방식이다. 현재 일반적으로 가장 많이 상요하는 방식이지만, 단순히 열을 차단하는 소재의 복장을 갖추기만 한다면 전혀 감지할 수 없다는 맹점을 가지고 있다. 또한 설치되는 공간의 구조를 고려하여 음영지역이 없도록 배치하여야 한다는 특징을 가지고 있다.

네번째로 광섬유를 센서로 이용한 방식이 있다. 광섬유를 센서로 이용한 방식에는 광 스펙클(Optical Speckle)을 이용하여 광신호의 동적인 변화를 측정하는 방법, 광신호의 후방산란(Back Scattering)을 이용하여 광섬유의 물리적인 동요부분을 측정하는 방식이 있다. 그러나 광 스펙클(Optical Speckle)과 광신호의 후방산란(Back Scattering)을 이용한 방식은 구성을 위한 하드웨어 및 신호처리의 난이도가 높다는 것과 오보율이 높다는 단점을 가지고 있다. 광섬유를 이용한 광 침입자 감지 시스템의 다른 예로는 구부림(bending)이나 절단 시에 발생하는 광 손실을 감지하는 방법이 있다. 그러나, 이 방법도 다른 광섬유를 이용한 감지 방식에 비해 민감도가 떨어진다는 단점을 가지고 있다. 하지만 광망 또는 신호처리 기법 및 주변 기구물 설계로 민감도를 올려 조절할 수 있다. 이와 같이 광섬에서의 광 손실을 감지하는 방식을 이용한 광 침입자 감지 시스템의 예를 설명하겠다. U.S Pat. No. 5,592,149로 특허 등록된 침입자 감지 시스템이 있다. 이 시스템의 특징은 한 가닥의 섬섬유로 직조되어 단순 교차시켜 꼬는 방식으로 구성된 구조(interlooped optical wire structure)를 갖는 광 섬섬유망은 외부 침입시도에 대해 민감하므로 침입자가 광섬유망을 벌리고 들어가기에 상대적으로 어렵다는 장점을 가지고 있다. 그러나 상측 케이블의 광섬유는 항상 팽팽한 장력을 받는 상태로 유지되어야 하며, 상대적으로 외부의 물리적 교란에 대해 반응하는 핵심요소이기 때문에 외압에 대한 내구성이 보장되어야 한다. 또한 이러한 문제는 자연현상과 관련하여 침입감지 시스템의 오동작을 일으킬 수 있는 단점으로 작용한다. 그리고 내구성 및 신뢰성 보장을 위해 광섬유 케이블은 별도의 피복공정을 요하며, 상대적으로 부가공정 삽입으로 인한 재료비의 상승과 설치 및 유지보수면에서 뒤떨어진다는 결점이 있다. 또한 내부에서 밖으로의 시야 확보(clarity) 효과면에서 뒤떨어진다는 단점이 있다. 그리고 적용대상이 창호개념이 아닌 주로 넓은 장소의 외각경비를 대상으로 하고 있다는 것이 특징이다.

European Pat. No. 49,979로 특허 등록된 감지 시스템의 경우, U.S Pat. No. 5,592,149와 비교해 볼 때 적용대상이 창호개념이 아닌 주로 넓은 장소의 외각경비에 적합한 기술이라는 공통점이 있다. 그러나 광섬유망의 구성상 복수의 광섬유로 구성한다는 차이점이 있다. 광섬유망의 직조된 형상을 통한 기능을 비교할 때, 침입차단 효과가 떨어지고, 상대적으로 요구되는 하드웨어의 수가 많다는 단점을 가지고 있다. 그리고 위와 마찬가지로 석영계통의 유리 광섬유로 구성하기 때문에 가지는 단점 요인들을 내재하고 있다.

U.S Pat. 5,047,855로 특허 등록된 침입자 감지 시스템의 경우, 위에 소개된 2개의 특허 등록된 구조는 주로 넓은 외각

경비 지역을 대상으로 하는 시스템인데 반하여, U.S Pat. 5,049,855로 특허 등록된 구조는 주로 문 또는 여닫는 창문에 응용을 한 침입자 감지 시스템이라는 점이 다르다. 창문에 금속 또는 플라스틱의 물질로 구성된 그물 구조의 스크린을 덧붙여서 스크린속에 광섬유를 삽입하여 하나의 방법창을 구성하여 침입자를 감지하는 시스템이다. 스크린 재질을 보완하였다는 특징이 있으나 창을 거의 완전히 가리게 되어 시야 확보(clarity)면에 있어서 차폐된 공간을 형성되게 된다는 것이 단점이다. 또한 망의 구성시 융착점을 만들어 망을 구성하기 때문에 주변환경에 따른 오보의 요인을 제공한다. 또한 융착점은 상대적으로 내구성이 떨어질 뿐만 아니라, 망의 제조 공정상 번거로움을 수반하는 요소이므로 설치 및 유지보수면에서 효율성이 떨어진다. 그리고 마친가지로 석영계통의 광섬유를 사용하기 때문에 가지는 단점들이 내재되어 있다.

따라서, 보다 구성이 간단하면서도 가격이 저렴하고 시야확보 효과(clarity)를 살릴 수 있으며, 침입 발생에 대한 해체 저지능력이 우수하면서 오보율을 최대한 낮출 수 있는 창호 방법용 광 침입자 감지 시스템이 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

플라스틱 광섬유로 직조된 망을 이용한 창호 방법용 광 침입자 감지 시스템에 관한 것으로서, 플라스틱 광섬유로 직조된 망을 고안된 프레임과 나사를 이용하여 구성하고 단수 또는 복수의 광원을 플라스틱 광섬유에 접속시켜 광신호를 입사시키고, 단수 또는 복수의 광검출기를 플라스틱 광섬유의 다른 끝단에 접속시켜 출사된 광신호의 세기를 검출 및 분석하여 침입여부를 판단하는 창호방법용 광 침입자 감지 시스템을 구성함으로써, 상대적으로 낮은 오보율과 하드웨어의 간소화 및 경제성, 시야 확보성(clarity)과 구조물의 해체 저지능력을 갖추므로써 상기 제시된 종래 보안용 광망을 구성함에 있어 석영계통의 유리 광섬유를 사용함에 따른 내재된 문제점들을 해결할 수 있는 플라스틱 광섬유(Plastic Optical Fiber:POF)를 이용하여 창호 방법용 광 침입자 감지 시스템을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 이루기 위한, 본 발명은 단수의 광원(100) 또는 복수의 광원(107,108); 상기 광원에서 광신호가 생성되고, 단수 또는 복수의 플라스틱 광섬유를 이용하여 직조된 플라스틱 광섬유망(106); 상기 플라스틱 광섬유망(106)을 통과한 광신호를 수신하여 광신호의 세기를 검출하는 단수 또는 복수의 광검출기(100,109,110); 상기 광검출기(100,109,110) 및 각 검출기의 출력을 소정 연산하여 침입여부를 판별하는 제어처리부(104); 상기 제어처리부(104)의 판별신호에 따라서 상황에 대처 또는 상황을 알리는 외부장치(105) 그리고 상기 플라스틱 광섬유망(106)을 창호에 부착하고 부가적으로 해체 저지 능력이 내재된 창호틀(111)을 포함함을 특징으로 한다.

이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 보다 상세히 설명하기로 한다. 대표도는 본 발명에 따른 광 침입자 감지 시스템 구성도를 도시한 것이다. 대표도 및 도 1에 따른 광 침입자 감지 시스템은 광원(100,107,108), 광원(100,107,108)에서 출사되는 광신호를 전달하는 플라스틱 광섬유망(106), 플라스틱 광섬유망(106)을 통해 전달된 광신호를 검출하는 광검출기(101,109,110) 및 검출된 신호로부터 침입 여부를 판별하는 제어처리부(104), 제어처리부(104)로부터 판별신호에 따라 상황에 대처 또는 상황을 알리는 외부장치(105)를 포함한다. 또한 부가적으로 본 발명에 따른 별도의 창호 프레임(111)과 나사(510,511)를 통해 해체 저지 능력을 부가시킨 기구물을 포함함을 특징으로 한다.

플라스틱 광섬유망(106)은 크게 복합교차형 직조구조인 도 2와 단순 교차형 직조구조인 도 3과 같은 형태로 제조가 된다. 이렇게 직조된 플라스틱 광섬유망(106)을 해체 방지 구조가 구현된 프레임(111)과 조합한다. 프레임(111)은 플라스틱 광섬유망(106)을 일정 장력으로 고정하는 기능과 설치후 해체 방지를 위한 나사(510,511)로서 조립을 한

다. 플라스틱 광섬유망(106)을 조정봉(403,404,405,406)에 적절히 걸쳐 망을 고정 설치한다. 추가적인 조정이 필요한 경우 나사 고정 몸체(401)를 적절히 걸치는 구조로 할 수 있다. 도 4에서는 플라스틱 광섬유(407)의 길이 조정 일례를 도시하고 있다. 이후 플라스틱 광섬유망(106)과 프레임(111)과의 조립 순서 및 방법은 다음과 같다. 도 4처럼 플라스틱 광섬유망을 배열한 후 2차 프레임(502)을 1차 프레임에 위치시킨후 본 발명에 따른 나사(510,511)를 사용하여 기존의 창틀(504)에 고정을 시킨다. 도 6 및 도 7은 다각 머리 나사와 다각 요철 머리 나사에 구멍을 형으로 뚫은 구조이며 여기에 플라스틱 광섬유 케이블을 꿰는 구조이다. 마지막으로 프레임 커버를 씌우면 마무리 된다. 도 5는 완성된 프레임의 내부 단면을 도시한 것이다. 도 8 및 도 9는 각각 단수 및 복수의 플라스틱 광섬유 케이블과 나사를 꿰어 프레임 테두리를 형성하는 예를 도시하고 있다. 이렇게 설치된 플라스틱 광섬유망(106)의 종단은 각각 광모듈회로(103)의 광원(100,107,108)과 광 검출기(101,109,110)에 연결되어 연속적인 형태의 광신호 경로를 형성한다.

복합교차형 직조구조(도2)의 플라스틱 광섬유망(106)의 경우 여러 개의 셀들이 외력에 대해 상호 물리적 간섭을 일으키는 구조로 되어 있어서, 절단을 통한 침입뿐만 아니라 벌리고 침투하려는 사건에 대해서도 자체 감지할 수 있는 능력을 갖추고 있다. 컨트롤러(102)는 옥내에 설치하여 사용자의 편의를 도모하고 침입자의 훼손 가능성을 저지한다.

본 발명의 동작에는 다음과 같다. 입사된 광신호가 플라스틱 광섬유를 통하여 진행하는 중에 광섬유망에 침입자의 절단 및 일정 세기 이상의 외력이 가해지면, 플라스틱 광섬유에서 광손실이 발생한다. 이로 인해 광검출기(101,109,110)에서 측정되는 광신호의 세기에 변화가 발생된다. 또한 판별부는 신호처리 과정에서 설치환경을 고려한 가중치를 조정하므로써, 설치환경에 대한 침입 감지 시스템의 민감도(sensitivity)를 조절할 수 있도록 한다.

또한 광원(100,107,108)의 세기를 일정하게 유지하기 위해 제어처리부(104)를 두어 정상상태의 조건을 유지하며, 이를 통해 침입 발생시의 상황 판별력을 보장하여 준다. 여기서 광원(100,107,108)은 플라스틱 광섬유망(106)에서 광손실이 적은 대역의 레이저 다이오드 또는 LED가 적합하며 연속과 광을 출력하거나 변조된 신호를 인가할 수 있는데, 가능한 신호대잡음비를 높여 판별력을 개선시키도록 변조된 신호를 인가하는 것이 바람직하다.

#### 발명의 효과

본 발명에 따르면, 유연성(Flexibility)이 우수한 플라스틱 광섬유를 사용하므로써 플라스틱 광섬유망(106)의 제작공정과 설치 및 유지보수가 용이하다. 또한 플라스틱 광섬유는 구부림(Bending)에 대해서도 광손실이 적은 특성을 가지고 있기 때문에 신호판별에 있어서 침입시도와 주변환경요인으로 인한 사건과의 물리적 외력의 차이가 크므로, 신호처리 기법이 복잡하지 않아도 되며, 오보율을 현저히 낮출 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그리고 플라스틱 광섬유의 물리적인 구조 특성 및 내구성으로 인하여 현장에서의 작업시간을 대폭 경감할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 또한 자재수급이 용이한 플라스틱 광섬유를 사용함으로써, 기존의 유리 광섬유보다 가격이 저렴하다는 경제성(cost-effective)을 고려해 볼 수 있다. 그리고 기존의 철창으로 설치해 놓은 시설물에 비해 시각적으로 시야 확보(clarity) 효과를 볼 수 있다는 장점을 가지고 있다. 또한 복수의 광섬유로 구성할 경우, 나머지 플라스틱 광섬유 채널은 정상동작하므로 비상시스템 운영이 가능하다. 한편, 본 발명의 프레임 구조물은 플라스틱 광섬유망(106)을 우회하여 침입하고자 하는 시도에 대한 해체 저지 능력을 배가시킨 기구물의 설계로, 기존의 광섬유망의 침입감지 시스템보다 우수한 해체 저지 성능을 확보할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

광원;상기의 복수의 광원 또는 단수의 광원을 통해 단수 또는 복수의 플라스틱 광섬유로 도2, 도3 과 같은 방식으로 직조된 플라스틱 광섬유망;상기의 플라스틱 광섬유망을 통하여 전달된 광신호의 세기를 검출하는 단수 또는 복수의 광검출기 및 광검출기의 출력을 소정 연산하여 침입여부를 판별하는 제어처리부;상기의 제어처리부로부터 판별신호에 따른 상황 대처 또는 상황을 알리는 외부장치 및 해체방지 기능이 내재된 나사와 프레임 기구물을 포함함을 특징으로 하는

창호용 광 보안 시스템.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 플라스틱 재질로 이루어진 플라스틱 광섬유를 이용하여, 시야 확보(clarity) 효과를 살릴 수 있도록 구성된 망이라는 것을 특징으로 하는 창호용 광 보안 시스템.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 광원은 플라스틱 광섬유에서 최소 손실영역의 파장대에서 동작함을 특징으로 하는 창호용 광 보안 시스템.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 광원은 출사되는 광신호의 형태는 변조된 신호임을 특징으로 하는 창호용 광 보안 시스템.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 플라스틱 광섬유망은 단수 또는 복수의 플라스틱 광섬유를 꼬인 구조나 교차 구조의 연속된 광경로를 이루도록 직조된 것임을 특징으로 하는 창호용 광 보안 시스템.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 광검출기는 제어처리부와 연동하여 자동출력 레벨조정 기능을 수행함을 특징으로 하는 창호용 광 보안 시스템.

청구항 7.

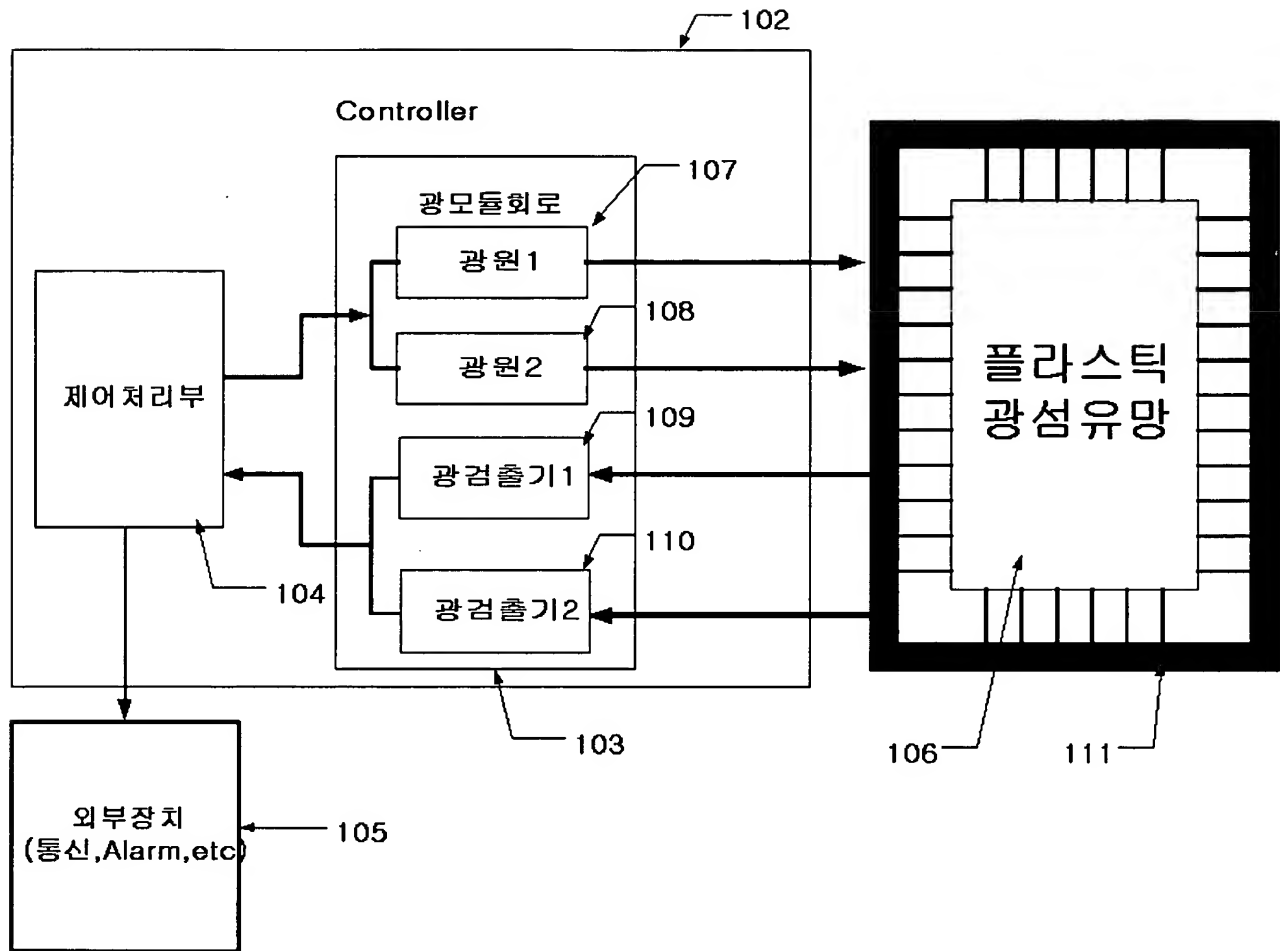
제1항에 있어서, 상기 제어처리부는 광검출기로부터 신호를 받아서 플라스틱 광섬유망의 단선 및 벌림 상태를 판별하여 침입여부를 외부장치로 전송 및 제어하는 기능을 특징으로 하는 창호용 광 보안 시스템.

청구항 8.

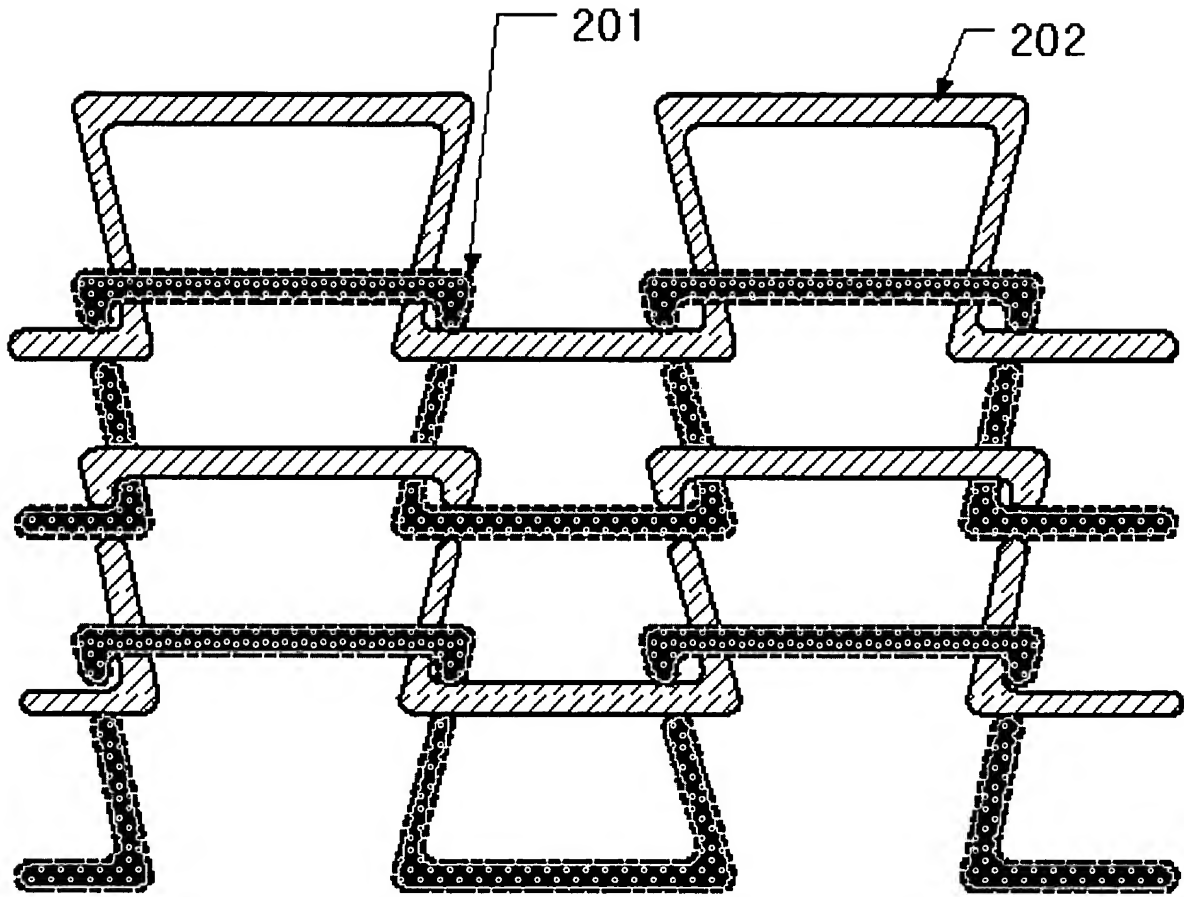
제1항에 있어서, 상기 나사와 프레임 기구물은 플라스틱 광섬유를 관통시키는 구조를 통해 침입자가 해체 침투할 경우, 광신호의 감쇄 및 단락을 유발시키어 해체 방지 기능과 플라스틱 광섬유망을 창호에 고정시키는 기능을 포함함을 특징으로 하는 창호용 광 보안 시스템.

도면

도면 1

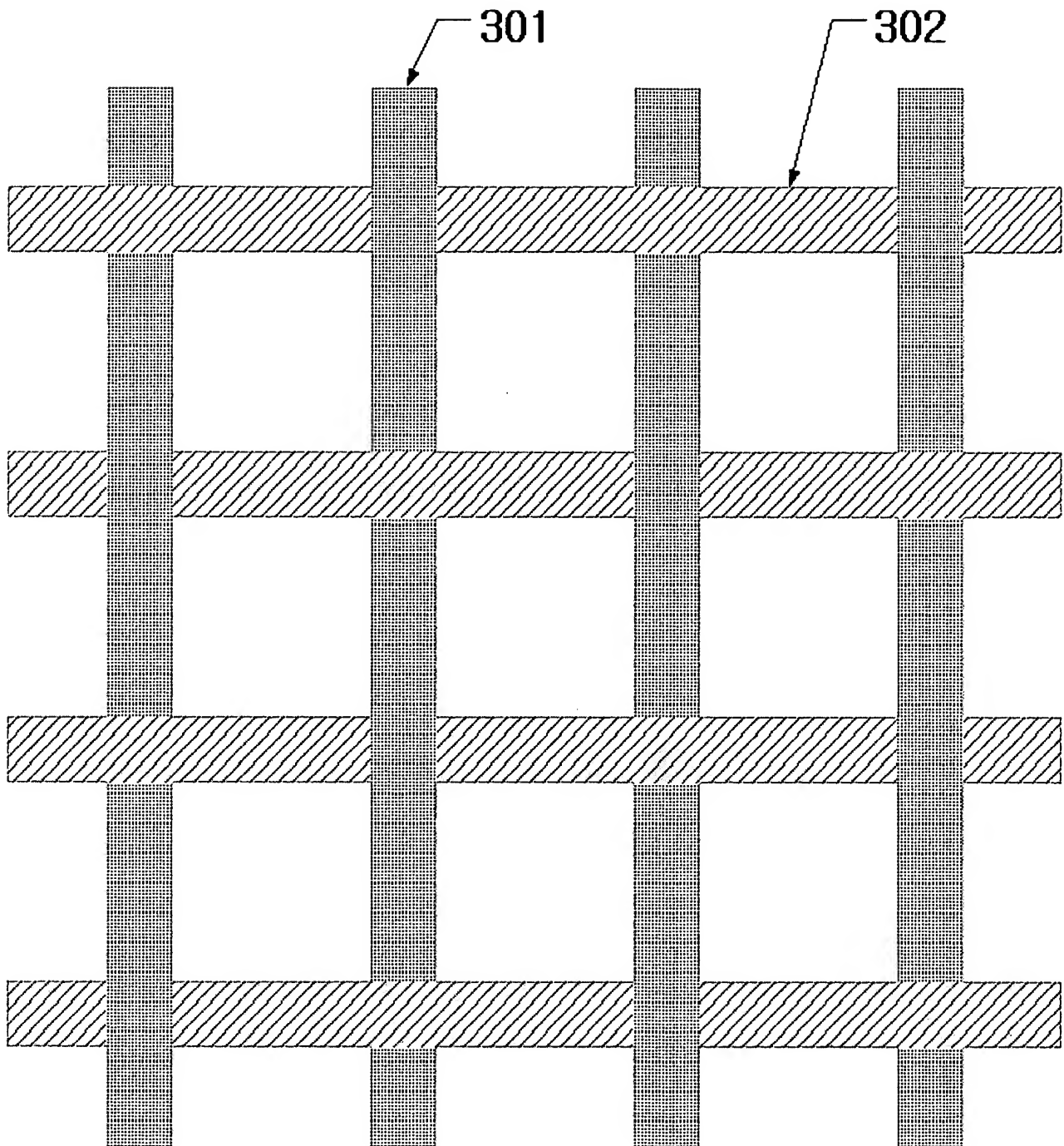


도면 2

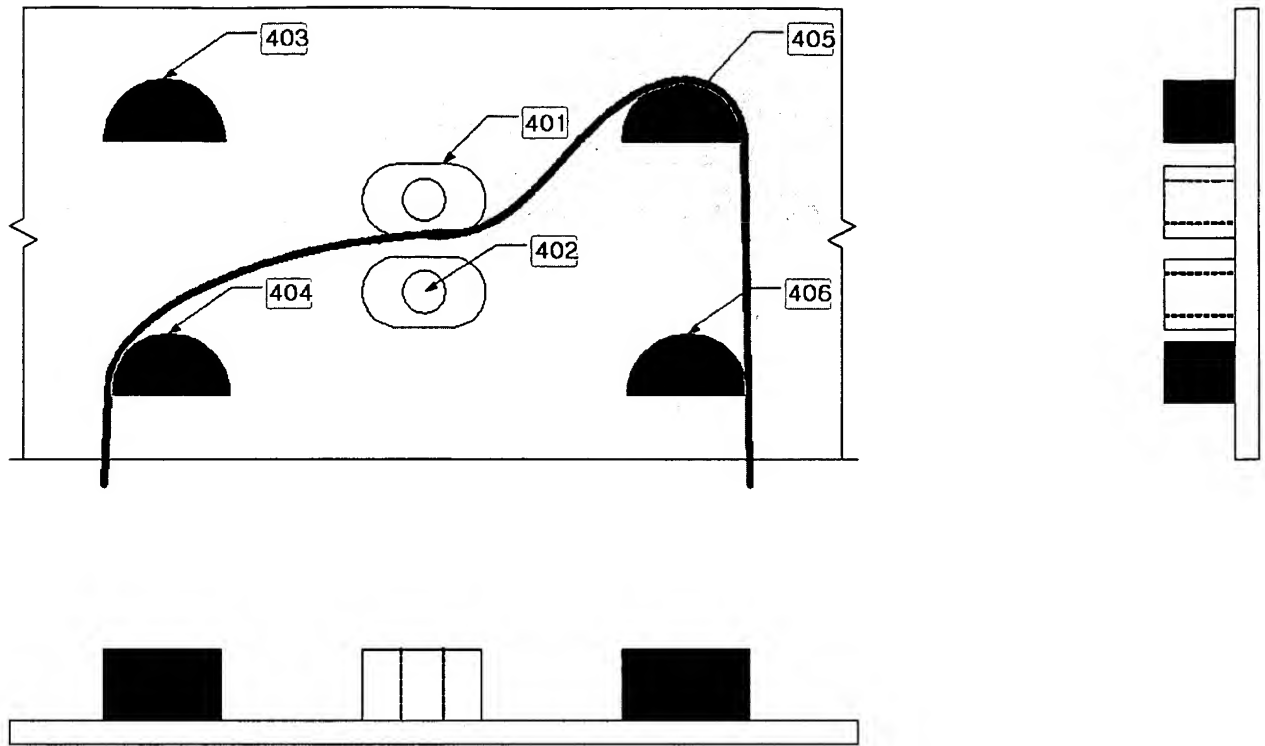




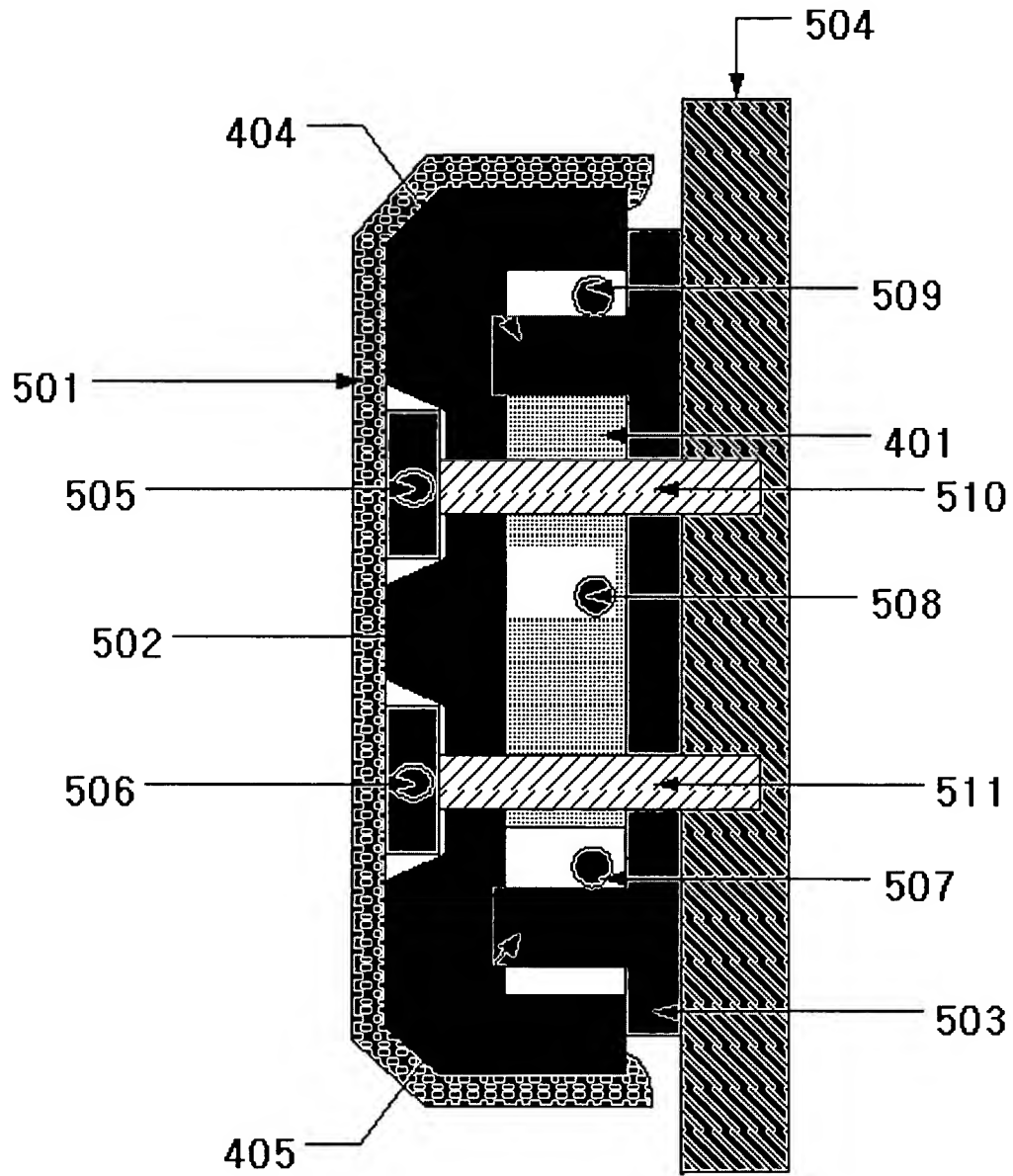
도면 3



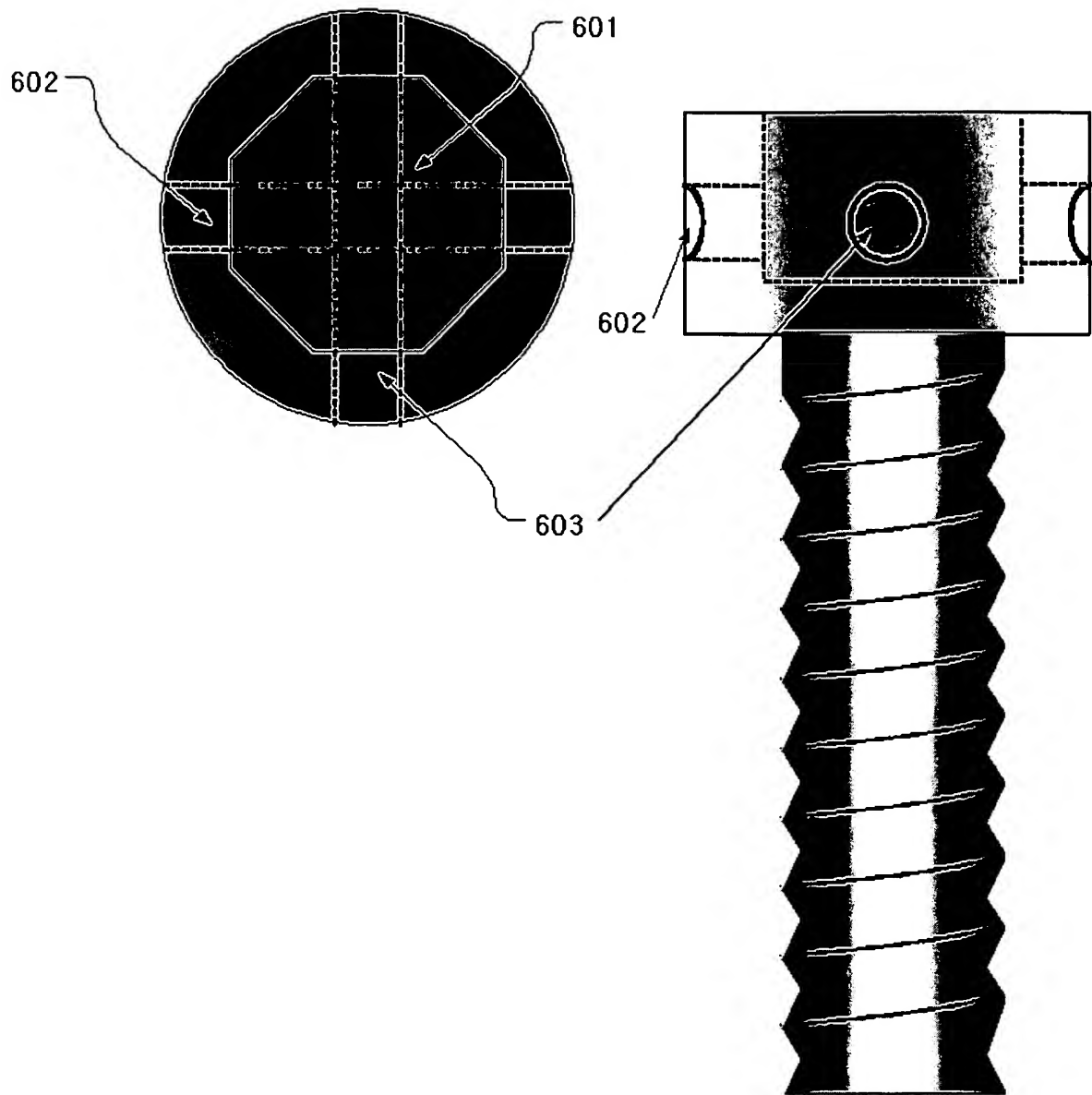
도면 4



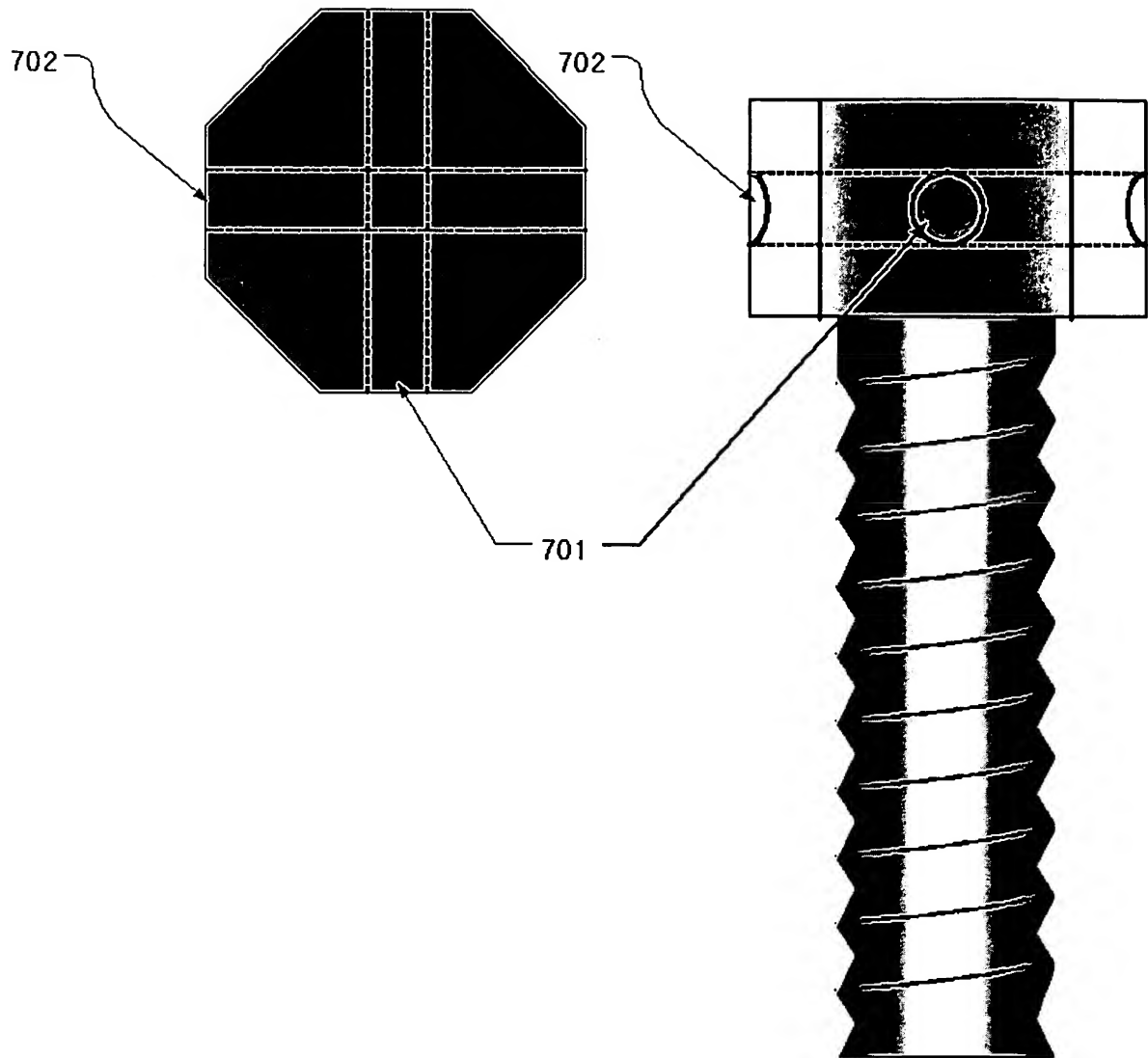
도면 5



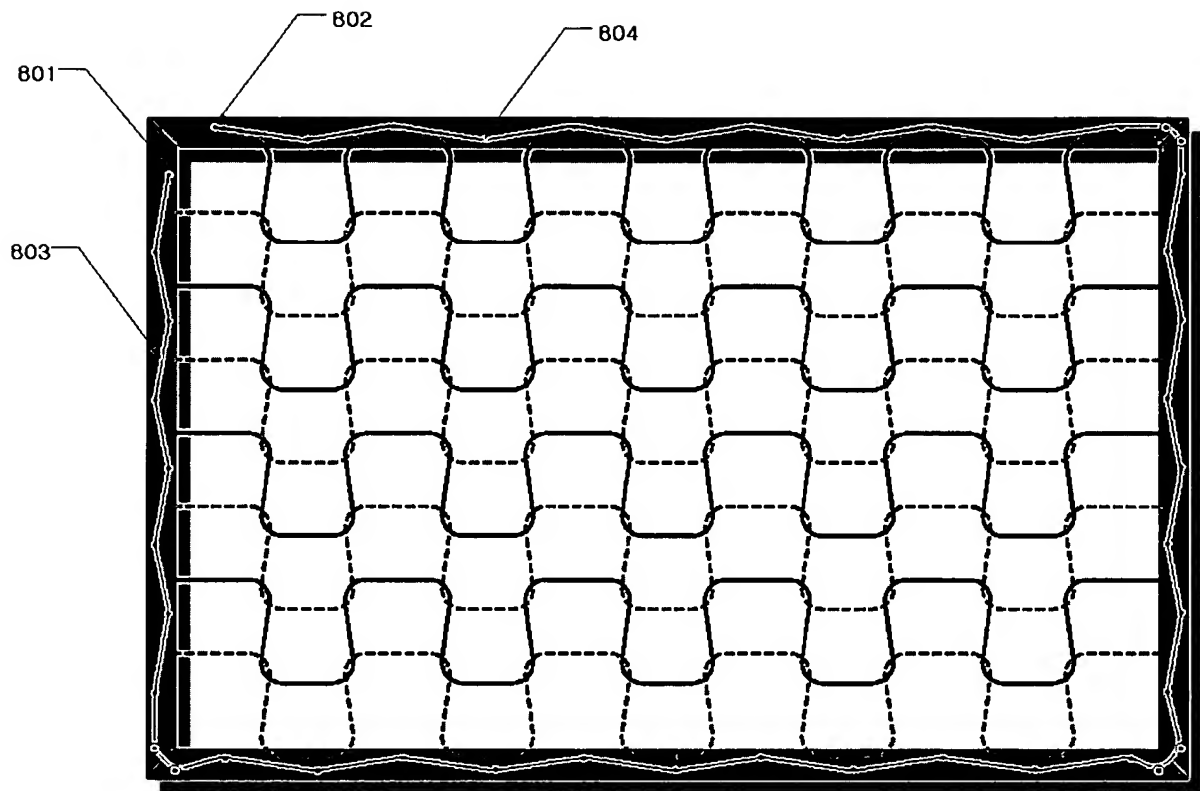
도면 6



도면 7



도면 8



도면 9

